

Naissance, mutation, disparition... Comment vit un virus ?

nouvelobs.com/sante/20210122.OBS39189/naissance-mutation-disparition-comment-vit-un-virus.html

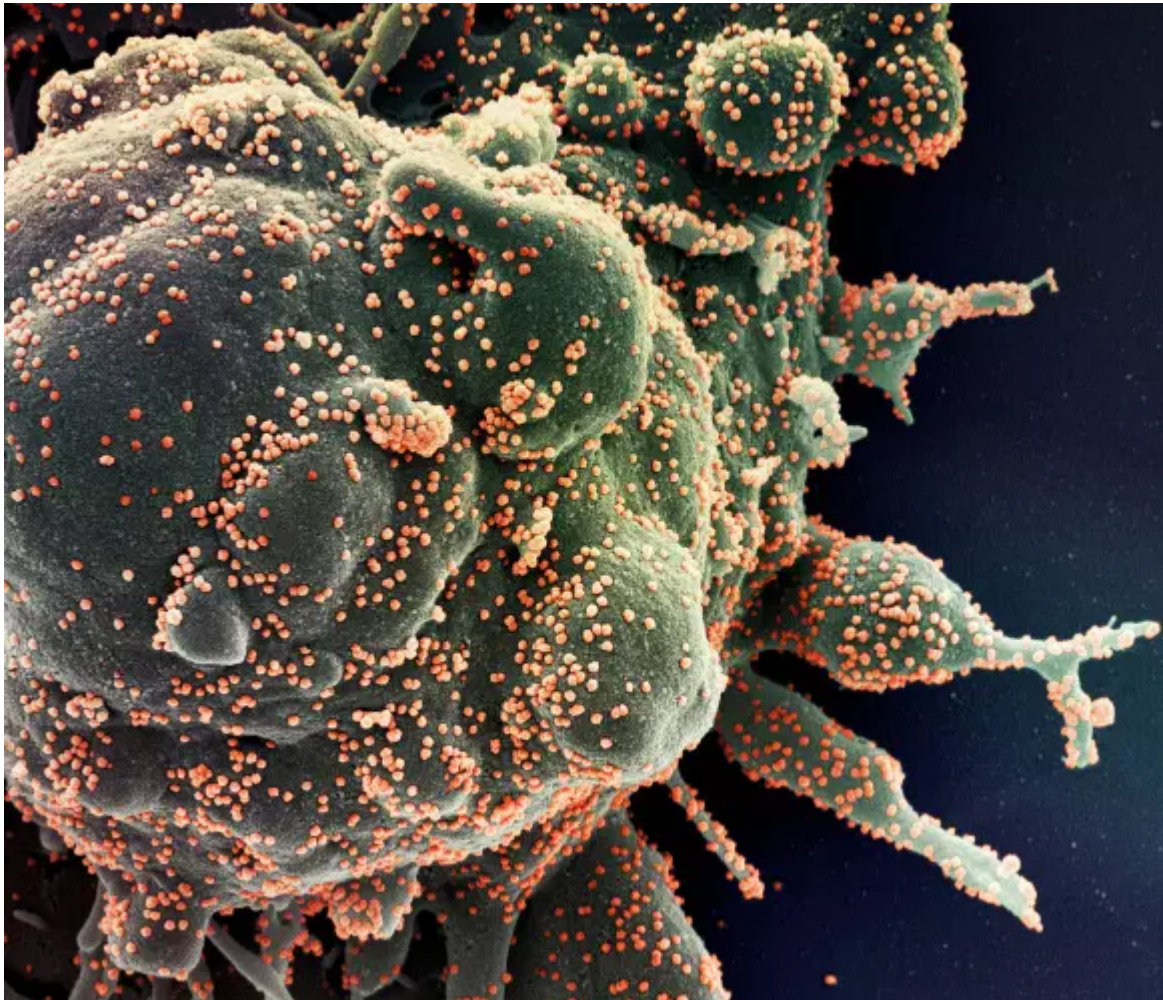
Il se propage plus vite, infecte davantage de monde et a provoqué ces dernières semaines au moins autant de problèmes aux frontières britanniques que le Brexit. Une nouvelle forme du virus du Covid-19, touchant de plein fouet le Royaume-Uni et dans la foulée une soixantaine de pays dans le monde, a fait apparaître un vocabulaire biologique qu'une année de pandémie, pourtant riche en mots nouveaux, ne nous avait pas habitués à entendre. On parle désormais sans discontinuer du « variant anglais », mais aussi de souches, de mutations, sans compter la déclinaison sud-africaine ou japonaise venue du Brésil... Autant de vocables qui devraient avoir leur place dans une future édition du dictionnaire, en compagnie de l'hydroxychloroquine ou de l'ARN messager. Mais avec tous ces noms, ainsi que les éléments de génétique et de microbiologie auxquels ils font référence, beaucoup d'entre nous y perdent leur latin.

« S'il est plus contagieux, le nouveau variant du Covid-19 prendra le pas sur les autres »

Pour y voir clair, il est nécessaire de revenir à une question basique : qu'est-ce qu'un virus ? Et qu'est-ce qu'il n'est pas ? Les bactéries, comme celles qui provoquent la peste ou le choléra, qui infectent nos petites coupures du quotidien, ou comme les membres de notre microbiote intestinal, sont une forme de vie cellulaire, probablement parmi les premières apparues sur notre planète. Le virus, lui, n'est pas une cellule, c'est un assemblage d'ADN ou d'ARN entouré d'une enveloppe protectrice – et généralement plus petit qu'une bactérie. Il ne se nourrit pas, il ne grandit pas. Il ne se reproduit même pas, il se contente de se multiplier en produisant des copies de lui-même.

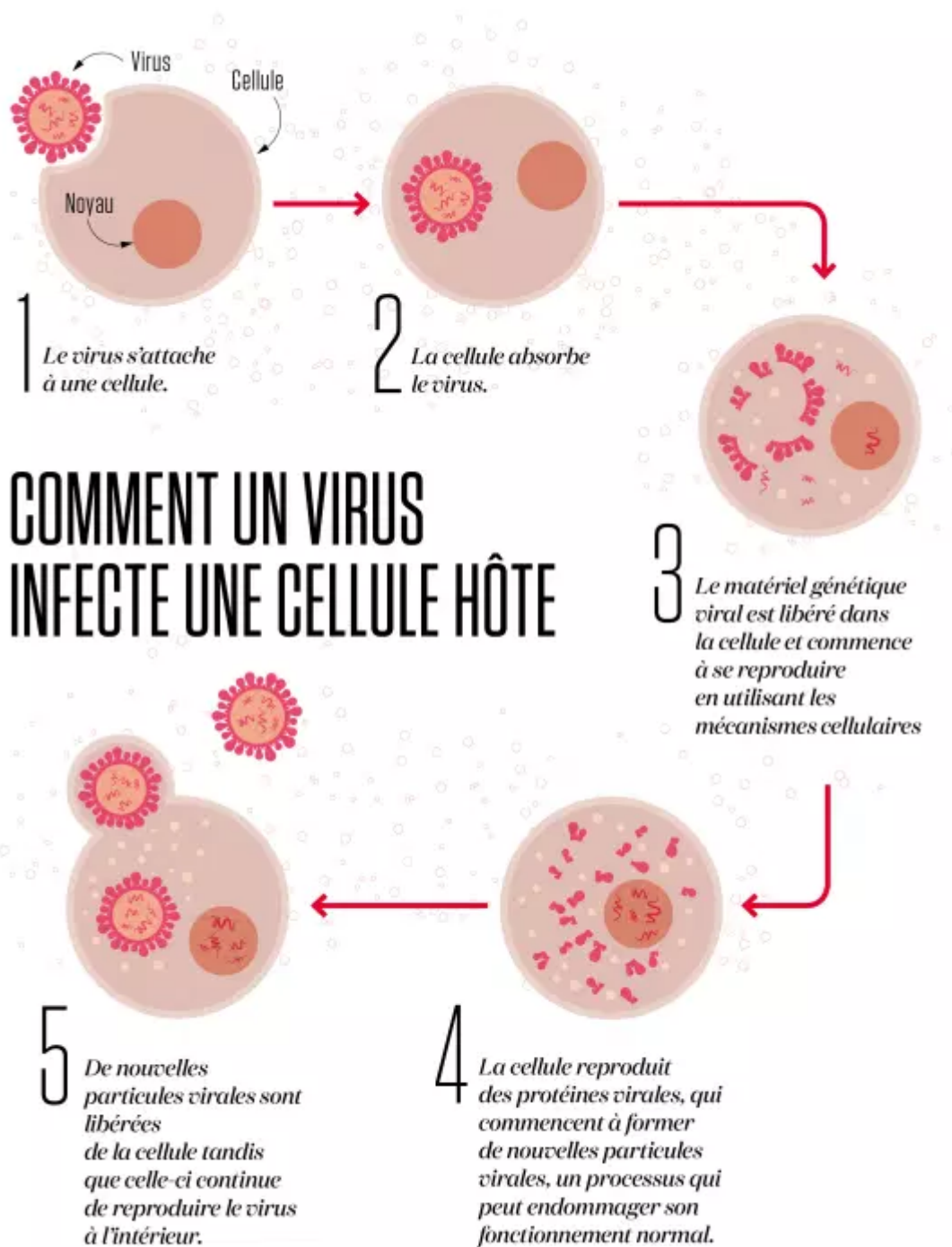
« Pirater » les cellules afin de se multiplier

Et encore, il ne peut les réaliser tout seul : il a besoin pour cela d'un organisme hôte et de cellules compatibles. Dans le cas du Covid-19, ces cellules sont malheureusement les nôtres... Ainsi, hors de l'organisme hôte, le virus ne peut survivre qu'un temps limité, au contraire des bactéries. Dans un milieu nutritif, une bactérie peut se reproduire pour former un véritable bouillon de culture. Une particule virale, elle, restera active pendant au maximum quelques jours puis finira par mourir. En aucun cas, elle ne pourra se répliquer sans utiliser les cellules d'un être vivant.



Vue micrographique colorisée d'une cellule infectée par le Sars-CoV-2 (en orange).
(Institut national des allergies et des maladies infectieuses américain - NIAID)

Ce processus de multiplication va nous aider à comprendre les variantes et les mutations du virus. Imaginez une cellule comme une sorte d'usine qui fabrique des éléments nécessaires à l'organisme. Le virus va s'y introduire de force grâce à un outil qui, pour le Covid-19, est désormais célèbre : c'est la protéine Spike, ainsi nommée parce qu'elle est en forme de « pointe » (*spike* en anglais). Cet « outil » ne va pas non plus entrer n'importe où, il lui faut une serrure à forcer, donc là aussi une combinaison de protéines bien spécifique à la surface de la cellule.



(MEHDI BENEZZAR / L'OBS)

Une fois qu'il a réussi à passer à l'intérieur de la membrane cellulaire, le virus va pirater la machinerie. Au passage, il modifiera le comportement de la cellule, ce qui va provoquer des dégâts chez l'hôte (par exemple, certains virus vont modifier la manière dont les cellules se reproduisent et favoriser ainsi des cancers). Ce n'est pourtant pas son objectif, lui ne cherche qu'à se répliquer. Très schématiquement, il va faire des « photocopies » de lui-même, et ainsi produire des erreurs, même minimes, qui peuvent s'accumuler avec le temps. Ces erreurs sont ce qu'on appelle des « mutations ».

A quoi ça sert de « gagner du temps » face au coronavirus ?

Au fil des répliquions, certaines parties importantes du virus peuvent être modifiées, même si les coronavirus disposent d'une sorte de mécanisme stabilisateur pour éviter qu'il se produise trop d'erreurs. Si elles aboutissent à un changement notable, par exemple sur l'outil qui sert au virus à pénétrer la cellule de son hôte, le comportement du virus peut en être changé. Ce virus nouvelle formule va alors lui aussi se répliquer avec ses nouvelles capacités : c'est le fameux « variant ». Si l'on revient à l'exemple britannique, le variant étiqueté VOC-202012/01 comporte des mutations sur la protéine Spike qui lui permettent d'être plus contagieux.

Passer d'une espèce à l'autre

Comme si tout n'était pas assez compliqué, il faut aussi compter avec l'évolution. Au fil des générations, les organismes changent pour survivre et les virus ne font pas exception. Comme ceux-ci se répliquent plusieurs millions de fois par jour, leur vitesse d'évolution est très rapide. Puisqu'elle favorise les mutations les plus efficaces pour la survie de l'espèce, cela veut dire que le variant lui permettant de se propager aura un avantage. Il est donc probable que le VOC-202012/1 finisse par devenir dominant sur l'ensemble de la planète... à moins qu'un autre fasse son apparition pour le supplanter. Autre possibilité : que de nouveaux variants modifient les zones du virus ciblées par les vaccins au point de réduire à néant l'efficacité vaccinale. Les optimistes répondront que la plupart des vaccins agissent sur plusieurs parties du virus, ce qui diminue ce risque. Mais celui-ci existe toujours...

Et si le virus du Covid-19 résistait malgré tout aux vaccins ?

Lorsque le virus sort de l'organisme contaminé, il peut alors se propager dans l'espèce hôte. Mais lorsqu'il y a un « saut d'espèce » et que le virus passe d'un animal à un autre, il va devoir s'adapter à son nouveau milieu. Une variante peut alors devenir suffisamment différente du virus initial pour constituer une nouvelle souche de virus, propre au nouvel hôte. C'est a priori ce qui s'est passé pour le Covid-19 : le coronavirus présent chez les chauves-souris aurait muté pour infecter un autre animal – encore non identifié – puis il aurait muté de nouveau pour s'adapter à l'humain.

Le danger de ces sauts d'espèce est bien illustré par les contaminations en masse dans les élevages de visons de plusieurs pays européens. Le virus – humain – du Covid-19 a pu déclencher des épidémies chez ces animaux, mais à leur tour, les visons infectés ont retransmis le virus à des personnes travaillant en contact avec eux. Pour l'instant, on ne connaît pas de mutation majeure dans cette variante, mais on peut très bien imaginer que, pour mieux s'adapter aux cellules du vison, le coronavirus puisse acquérir des mutations plus nocives qui se propageraient ensuite dans la population humaine.

Muter pour survivre

L'Histoire nous a appris à nous méfier de ce type de transfert. En 1918, le monde encore en guerre est frappé par une pandémie grippale qui fera entre 50 et 100 millions de morts – les spécialistes ne sont pas parvenus à s'accorder sur un chiffre. Il s'agissait d'un variant

de la classique grippe AH1N1 devenu plus agressif, plus contagieux et plus mortel. Les scientifiques pensent aujourd'hui que cette grippe pandémique serait plus exactement une grippe aviaire : un virus grippal présent chez les oiseaux se serait suffisamment transformé pour infecter les humains. Encore un saut d'espèce...



Le 30 janvier 2020, avec un total de 7 818 cas confirmés, dont la très grande majorité en Chine, l'OMS déclare que l'épidémie de nouveau coronavirus constitue une urgence sanitaire mondiale. (HUGO RIBES / ITEM)

Les virus de la grippe ont également une particularité : ils se répartissent dans de nombreux sous-types et mutent beaucoup, au point de nécessiter de nouveaux vaccins chaque année. Un véritable casse-tête qui illustre bien le pouvoir des mutations chez les virus. Le cas de la grippe de 1918 a, hélas, fait la démonstration que les variants grippaux peuvent devenir très dangereux. D'ailleurs, qu'est devenu ce virus de la grippe espagnole ? Il est possible qu'au vu du nombre de personnes contaminées, qui, même guéries, étaient désormais immunisées, il ait disparu – bien que des scientifiques aient réussi à le reconstituer en laboratoire en 2005. Par le biais d'autres mutations et de l'immunité partielle acquise par la population mondiale, il est probable que le terrible virus de 1918 soit rentré dans le giron des gripes saisonnières. Ce qui signifie que certaines souches grippales actuelles contiennent toujours une partie de son héritage génétique.

En 1918, la pandémie de grippe espagnole causait des millions de morts

Qu'on se rassure, les virus peuvent également disparaître pour de bon, s'ils n'ont plus personne à infecter parce que tous les hôtes proches sont immunisés. Ainsi, la variole a été éradiquée depuis 1980 grâce à la vaccination, même si des exemplaires du virus sont soigneusement conservés dans quelques laboratoires. Le coronavirus du Sras, identifié en Chine début 2003, est lui aussi considéré comme éradiqué. Ces extinctions restent

néanmoins rares. De manière générale, il y a toujours une personne infectée quelque part par un virus donné et qui peut, à un moment ou à un autre, démarrer une nouvelle épidémie.

A l'avenir, une fois la phase de pandémie liée au Covid-19 terminée, les êtres humains finiront probablement par être exposés au virus pour la première fois au cours de leur enfance, ce qui leur permettra d'acquérir une immunité suffisante pour atténuer ensuite la maladie. Et lorsqu'ils seront de nouveau contaminés, le Covid-19 ne sera alors pas plus dangereux qu'un simple rhume, prédisent des biologistes américains. Mais avant cela, il faut endiguer l'épidémie, et cela passe par la vaccination. A condition, évidemment, que toutes les catégories de population puissent y avoir accès le plus vite possible.

La première pandémie de coronavirus, il y a 120 ans ?

La grippe dite « espagnole » n'est pas la première pandémie de l'ère moderne, elle a été précédée de trois décennies par la « grippe russe », ou grippe asiatique, probablement originaire de Sibérie. L'épidémie s'est déclenchée en décembre 1889 à Saint-Petersbourg (Russie) et a fait le tour de la planète en un temps record. Si son taux de mortalité était dix fois moindre que celui de la grippe de 1918, elle a tout de même causé un million de décès.


Il y a peu, la thèse encore la plus communément admise était qu'il s'agissait d'un virus grippal : des analyses effectuées en 1957 auprès de survivants âgés de 50 à 100 ans ont en effet révélé les anticorps d'une grippe. Mais près d'un siècle plus tard, une équipe belge de la KU Leuven (Louvain) a émis une théorie audacieuse – publiée en 2005 dans le « Journal of Virology » – et qui fait encore plus sens aujourd'hui : et si c'était plutôt un coronavirus ?

Tout part de l'observation de deux coronavirus existants. Le premier, baptisé OC43, fait partie des quatre coronavirus communs responsables d'une partie de nos rhumes hivernaux. Le second, nommé BCoV, circule chez les bovins. En comparant leurs génomes, les chercheurs belges ont remarqué « *des similarités antigéniques et génétiques remarquables* ». Leur plus récent ancêtre commun daterait d'environ... 1890, ce qui pourrait indiquer l'époque du saut d'espèce vers l'humain.

Mieux encore, dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, des troupeaux du monde entier ont été touchés par une maladie infectieuse a priori d'origine bactérienne, mais dont les symptômes pourraient correspondre à une maladie provoquée par le fameux BCoV. Entre 1870 et 1890, des abattages massifs ont eu lieu pour éradiquer la maladie. Le personnel participant à ces abattages « *aurait eu une ample opportunité de se trouver en contact avec des sécrétions respiratoires bovines* » contenant le coronavirus BCoV.

Pour les chercheurs belges, le passage du virus des bovins aux humains aurait ainsi donné naissance au coronavirus OC43... et à la pandémie dite « russe ». La boucle serait alors bouclée : un coronavirus serait passé d'un animal à l'humain, créant une pandémie puis se serait effacé et ne survivrait plus que sous la forme d'un rhume saisonnier.

J.-P. F.

 Vous avez aimé cet article ?
Offrez-le à un ami